ABDRUCKMETHODEN

IHRE ANWENDUNG UND BEGRÜNDUNG

INAUGURAL-DISSERTATION ZUR
ERLANGUNG DER WÜRDE EINES
DOKTORS DER ZAHNHEILKUNDE

VORGELEGT EINER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER EBERHARD-KARL-UNIVERSITÄT ZU TÜBINGEN

VON

ZAHNARZT ERWIN TRENKLE
AUS WANGEN IM ALLGÄU

DEKAN: PROFESSOR SCHMINKE
REFERENT: PROF. PECKERT

TÜBINGEN 1927

AUS DEM ZAHNÄRZTLICHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU TÜBINGEN
DIREKTOR: PROF. DR. MED. ET MED. DENT. h. c. H. PECKERT

E. Webers Buchdruckerei Feuerbach-Stuttgart

MEINEN LIEBEN ELTERN
UND
MEINEN HOCHVEREHRTEN LEHRERN
IN DANKBARKEIT
GEWIDMET

Den Abdruckmethoden, welche zur Nachbildung von Kiefern und Zähnen dienen, muß größtes Interesse entgegengebracht werden, da ihre Vollkommenheit die Grundlage für jede Art von Zahnersatz bedeutet. Viele solcher Methoden sind in der Literatur verzeichnet; gerade in den letzten Jahren ist auf diesem Gebiete manches beachtenswerte Forschungsergebnis erreicht worden. Kantorowicz war es, der in den letzten Jahren in dieser Hinsicht neue Anregungen gab und mit dem sog. „Saugeabdruck" neue Richtlinien brachte. Die augenblicklich zu übersehenden Resultate dieser Methode sind bei entsprechender Indikation zweifellos gute, doch muß die endgültige Beurteilung des sicheren Wertes noch der Zukunft überlassen bleiben.

Nicht selten wird von seiten der Patienten über den schlechten Halt der Prothesen geklagt. Es soll hier schon erwähnt werden, daß der funktionelle Wert eines Zahnersatzes wesentlich von dessen sicherem Halt und Sitz abhängig ist. In vielen Fällen ist der Fehler bei einer lose sitzenden Prothese schon in einem mangelhaften Abdruck begründet. Es sei zunächst die Frage beantwortet, welchen Zweck wir mit dem Abdrucknehmen verfolgen, und welche Forderungen wir an den Abdruck selbst stellen müssen.

Der Abdruck soll eine möglichst naturgetreue, anatomisch genaue Nachbildung von Zähnen und Kiefern geben. Die Erfahrungen haben aber gezeigt, daß man sich sehr oft nicht nur mit diesem anatomisch genauen Abdruck begnügen darf, sondern daß für die Herstellung sehr vieler Prothesen andere Momente noch zu berücksichtigen sind, die schon im Abdruck zu beobachten sind. Am einflußreichsten auf den Halt der Prothesen sind Muskelansätze und bewegliche Schleimhautbänder, die im Gebiete der Prothese liegen oder ihr Randgebiet berühren. Schon daraus wird die Grundforderung erklärlich, daß nicht nur die festen Kieferteile, sondern auch die beweglichen Abschnitte beachtet werden müssen. Diese Forderung wird beim Funktions- oder Bewegungsabdruck erfüllt. Es muß also entschieden werden zwischen dem anatomischen Abdruck, dessen Hauptwert in der absolut naturgetreuen Wiedergabe der Zähne, Kiefer und Weichteile in einem

gewissen Ruhestand liegt, und dem Funktions- und Bewegungsabdruck, bei welchem gleichzeitig die verschieblichen Weichteile (Muskeln, Bänder, Schleimhaut) in ihren Bewegungsphasen kenntlich gemacht werden. Aus dem Funktionsabdruck ist die dritte Art, der Saugeabdruck, entstanden.

Der einfache anatomische Abdruck und die dazu notwendigen Hilfsmittel

Vom anatomischen Abdruck müssen wir verlangen, daß alle anatomischen Einzelheiten der Zähne, der Kiefer und der angrenzenden Schleimhautpartien in Ruhelage, ohne Verzerrung, auf das Genaueste wiedergegeben werden. Wichtig ist, um dieses Ziel zu erreichen, daß wir die Hilfsmittel, besonders das Abdruckmaterial berücksichtigen, da von diesem ein Erfolg bezw. Mißerfolg abhängig ist.

Neben den Materialien, die wir brauchen, ist ein „passender" Abdrucklöffel unumgänglich nötig, da die Form desselben auf das Abdruckresultat einen maßgebenden Einfluß haben kann. Für den einfachen anatomischen Abdruck sind verschiedene Formen und Größen im Handel, die zum Teil recht brauchbar sind. Abdrucklöffel mit hohen Rändern werden beim ganz oder partiell bezahnten Kiefer verwendet, Abdrucklöffel mit niederen Rändern sind beim zahnlosen Kiefer angezeigt. Ferner ist neben der Höhe bei der Auswahl des Abdrucklöffels die Länge der Zahnreihen zu beachten. Die Höhe und Breite des Gaumens und die Lage des Mundbodens sind ebenfalls für die Höhe des Löffels bezw. Löffelrandes maßgebend.

Wenn all diese Faktoren in Betracht gezogen werden, so erkennt man schließlich die Schwierigkeiten, die uns in der Auswahl eines „passenden" Abdrucklöffels begegnen können. Man ist nicht in der Lage, in allen Fällen ein wünschenswertes Resultat zu erzielen, und weil die Höhe und Breite des Gaumens individuell verschieden ist, kann nicht jeder Abdrucklöffel für alle Fälle genügen.

Nach Untersuchung von Mühlreiter beträgt die Gaumenbreite durchschnittlich 57—62 mm. (Seine Messungen gehen von den buccalen Höckern der oberen zweiten Molaren aus.)

Parreidt gibt für die Breite bis zu 72 mm und für die Höhe 12—25 mm an.

Aus diesen Angaben ist am deutlichsten ersichlich, welch große Differenzen zwischen den einzelnen Gaumenhöhen und -breiten bestehen. Ein großes Löffelabdruckmaterial müßte zur Verfügung stehen, sollten für jeden Fall alle individuellen Maße berücksichtigt werden. Es wurden daher auf Grund von Mittelwerten Abdrucklöffelsätze, bestehend aus vier Größen hinsichtlich der Kieferbreite, zusammengestellt. Der Gaumenanteil wird niedrig gehalten, da es zweckmäßiger ist, bei hohen Gaumenverhältnissen Wachs oder andere Hilfsmittel auf den Löffel aufzutragen, als bei annormalen, niederen Gaumenverhältnissen eine Abänderung des Abdrucklöffels am Gaumenteil vornehmen zu müssen. Abgesehen von Zeit und Mühe solcher Arbeit würde der Abdrucklöffel sehr beschädigt werden. Wohl der älteste Löffelsatz ist der nach Angle, den man auch den „orthodentischen" nennt. Von neueren, sehr zweckmäßigen Löffelsätzen ist besonders der nach Ehrike zu erwähnen.

Im Unterkiefer liegen die Verhältnisse vielleicht noch schwieriger als im Oberkiefer. Es ist nicht selten, daß die Frontzähne noch stehen, während Prämolaren und Molaren bereits der Zange anheimgefallen sind. Es wäre verfehlt, wenn wir für diesen partiell bezahnten Unterkiefer einen Abdrucklöffel benützen würden, der für einen vollbezahnten Unterkiefer gerade recht wäre. Es ist eine bekannte Tatsache, daß mit Verlust der Zähne auch ein Schwund des Alveolarfortsatzes eintritt, und so müßte zuviel Abdruckmaterial verwendet werden, um die vorhandene Lücke damit vollständig ausfüllen zu können. Die nachteiligen Folgen des „zuviel" an plastischem Abdruckmaterial sollen später beschrieben werden. Nehmen wir statt den Kompositionsabdruckmassen Gips, so wäre es schwer, denselben „richtig zu brechen". Auch darüber soll weiter unten berichtet werden. Sehr oft sind in solchen Fällen noch die Frontzähne stark verlängert, sodaß eine große Niveaudifferenz zwischen den einzelnen Abschnitten besteht. Die Löffelart hierfür ist nun so, daß man den Löffelboden in der Gegend der sechs Frontzähne wegläßt und den Hauptwert des Abdruckes auf den unbezahnten Abschnitt legt. Wie schon erwähnt, geht mit dem Zahnverlust auch ein Knochenverlust einher, es entstehen ganz neue Kieferformen. Man hat daher eine Veränderung des Abdrucklöffels in der Weise vorgenommen, daß man die Höhe des Löffelrandes kürzte.

Aus diesen kurzen Ausführungen ist ersichtlich, daß man trotz Schematisierung eine größere Anzahl von verschiedenen Abdrucklöffelformen benötigt. Man sollte meinen, daß mit diesen Formen einwandfreie Resultate zu erzielen sind. Die Erfahrung lehrt aber anderes. Trotz sorgfältigster Beachtung der veränderten Kiefer verhältnisse erreicht man nicht den zu erwartenden Erfolg, weil die Muskelansätze und Schleimhautfalten in ihrer individuellen Gestaltung bei diesen auf Mittelwerten konstruierten Löffelformen nicht berücksichtigt werden können. Und gerade Muskelansätze, Schleimhautfalten, Bänder und die bewegliche Schleimhaut sind es, die einen entscheidenden Einfluß auf den Halt besonders der vollständigen Prothese haben. Es sollen also die beweglichen Partien der Kiefer und der benachbarten Mundhöhlenabschnitte möglichst nicht von der Prothese bedeckt oder berührt werden. Andererseits ist es aber wichtig, daß der Prothese eine möglichst breite Basis gegeben wird, um einmal den Kaudruck auf eine große Schleimhaut- und Knochenfläche zu verteilen, und gleichzeitig die Adhäsions- und Saugefähigkeit der vollständigen Plattenprothese zu erhöhen. Dadurch wird es auch verständlich, daß die Resultate mit den üblichen Abdrucklöffeln nur selten vollkommen befriedigen können. So sehr man auf Grund solcher Ueberlegungen geneigt ist, infolge der erwähnten Nachteile auf die fertigen Abdrucklöffel zu verzichten, so wird man sie doch in manchen Fällen gut gebrauchen können. Sie dienen uns zur Herstellung von Orientierungsmodellen und Modellen für orthodontische Zwecke.

Allmählich wurde die Zahl der im Handel befindlichen Löffeltypen auf 18 bis 20 erhöht. Diese Zahl wird sicherlich ausreichen, zumal wir bei Anwendung des Funktionsabdruckverfahrens und des Saugeabdruckes einen individuellen Löffel benötigen, um einen entscheidenden Abdruck zu gewinnen.

Zu den bisher genannten Typen für den anatomischen Abdruck sollen noch einige Abänderungen erwähnt werden.

In weitaus den meisten Fällen wird als Abdruckmaterial der Abdruckgips verwendet. Die Erfahrung zeigt, daß das „Brechen" des Gipses in manchen Fällen mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft ist. Um diesen Hindernissen abzuhelfen, hat Riegner im Innern des Löffels Trennungsleisten eingefügt, die dem Gips gewissermaßen Bruchlinien vorschreiben. Die eine Leiste läuft entsprechend der Zahnreihe, während auf beiden Seiten in der

Gegend des Eckzahnes und des ersten Molaren je eine Querleiste angebracht ist. In den meisten Fällen wird es möglich sein, den Abdruck in fünf Stücken abzunehmen. Parreidt hat ein ähnliches Verfahren angegeben: er wählt vier zerlegbare Teile, die vorher zusammengewachst werden. Bei dieser Methode ist aber sehr auf den Widerstand, der ihm beim Einführen des Löffels in der Mundwinkelgegend begegnet, zu achten, denn das geringste „Verziehen" der einzelnen Teile würde das Abdruckresultat sehr beeinträchtigen.

Bei Kronen- und Brückenarbeiten muß oft durch einen Abdruck nur ein bestimmter Kieferabschnitt wiedergegeben werden. Außer all den genannten Löffeltypen gibt es noch solche für spezielle Abdruckmethoden. Diese sind:

1. Die nach Supply (Außenwand und Griff fehlen) für die Kerrschlüsselstückmethode.
2. Die nach Green und Tryfus für zahnlose Kiefer. (Individuelle Löffel.)

Das Material, aus welchem die Löffel bestehen, ist Messing mit Nickelüberzug oder Aluminium. Letzteres hauptsächlich für individuelle Abdrucklöffel.

Außer den Abdrucklöffeln, deren es noch viele Arten gibt und die teilweise nach ihrem „Erfinder" benannt sind, ist für das Gelingen eines genauen Abdruckes das Abdruckmaterial sehr wesentlich.

Jedes Abdruckmaterial muß bestimmten Anforderungen gerecht werden, wenn nicht das Abdruckresultat in Frage gestellt werden soll. Welches sind nun diese Forderungen?

Ein Abdruckmaterial muß:

1. plastisch sein, damit die Weichteile nicht aus ihrer Ruhelage verdrängt werden,
2. leicht in den Mund einführbar, d. h. es darf nicht so plastisch sein, daß es sich beim Einführen in flüssigem Zustand befindet, sodaß es vom Gaumen des Patienten in die Rachenhöhle fließen könnte,
3. den Patienten durch keine thermischen und chemischen Reize belästigen,
4. rasch erhärten,
5. sich weder ausdehnen noch zusammenziehen,

6. leicht aus dem Munde zu entfernen sein, ohne den Patienten bezw. dessen Zähne und Schleimhäute in erhärtetem Zustande zu beschädigen,
7. sich leicht vom Positiv entfernen lassen,
8. in hygienischer Hinsicht einwandfrei sein, sowohl in der Anwendung, als auch in der Zusammensetzung (Wannenmacher).

Wenn die Bedingungen, die an den anatomischen Abdruck zu stellen, erfüllt werden sollen, so wird der Abdruckgips als Abdruckmaterial am geeignetsten sein. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß Gips tatsächlich das beste Abdruckmaterial darstellt. Reiner Gips darf nicht verwendet werden, da er infolge seiner Festigkeit schwer zu entfernen wäre. Durch gewisse Zusätze, wie Ton, Talkum, Schlämmkreide etc., wird die Bruchfestigkeit vermindert. Die folgende Zusammensetzung dürfte eine der besten sein: 100 Teile Gips, 20 Teile Ton, 10 Teile Talkum, 1—2 Teile Englischrot.

Es ist Uebungssache, den Abdruckgips in richtiger Konsistenz vorzubereiten. Wird dieser nach den oben angegebenen Forderungen eingeführt, so werden nach Auswahl eines „passenden" Löffels schwerlich die Weichteile disloziert werden. Sind die Mundhöhlenverhältnisse normal, so wird man bei Einführung und Fixation des mit Gips beschickten Löffels kaum auf Schwierigkeiten stoßen. Wird Gips mit warmem Wasser angerührt, so ist eine Belästigung des Patienten durch thermische Reize ausgeschlossen. Die Mundwärme beschleunigt den Abbindungsvorgang, sodaß es innerhalb weniger Minuten möglich ist, den Abdruck zu entfernen. Durch Zusatz von Kochsalz (6%) oder Kaliumsulfat (3,7%) kann die Abbindung des Gipses beschleunigt und gleichzeitig der unerwünschten Expansion begegnet werden. (Gysi, Wannenmacher.)

Wird der Gipsabdruck entfernt, solange er noch plastisch ist, so wird das Resultat ungenau, weil der noch plastische Gips besonders bei ungünstigen Zahn- und Kieferformen nur schwierig zu entfernen, wobei eine beachtenswerte Belästigung besonders für den Patienten entstehen kann. Es muß also der richtige Zeitpunkt zum „Brechen" des Abdruckes gewählt werden. Beim zahnlosen Kiefer wird es meistens ohne das „Brechen" gehen, mit Ausnahme der Fälle, in denen der Kiefer „untersich" geht.

Es wird dementsprechend beim vollbezahnten Kiefer fast immer unmöglich sein, den Abdruck im Ganzen zu entfernen, denn schon die Form der Zähne bedingt untersichgehende Stellen. Sind Lücken im Gebiß vorhanden, so ist es geradezu ausgeschlossen, den Gipsabdruck in einem Stück zu lösen, weil die der Lücke benachbarten Zähne mit dem Kronenteil nach dem freien Raum zu gekippt sind, und so abermals untersichgehende Stellen geschaffen werden. Der Zeitpunkt des „Brechens" des Abdruckes ist dann gekommen, wenn sich der Gips, von dem immer eine Probe im Anrührgefäß zu lassen ist, sich nicht mehr zu einer schmierigen Masse zerdrücken, aber schon mit scharfen Bruchrändern brechen läßt. Um nun die einzelnen Stücke des Abdruckes wieder genau zusammensetzen zu können, muß die Form des Löffels behilflich sein. Kleine Gipsteile am Abdrucklöffel und Abdruckteilen müssen entfernt werden, am besten mit Hilfe eines weichen Pinsels. Nachdem der Abdruck zusammengesetzt und ausgegossen ist, muß das Positiv vom Negativ getrennt werden. Um diese Trennung zu erleichtern, stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung. Einmal wird der Abdruckgips gefärbt (Eosin, Englichrot), dann das Negativ mit einem Isoliermittel (Seifenlösung, Wasserglas etc.) bepinselt, sodaß das „Absticheln" leichter von statten geht.

Um das „Absticheln" des Abdruckgipses vom Modell zu umgehen, hat man dem Gips noch weitere Zusätze beigemengt, so z. B. Kartoffelmehl (im Verhältnis 3:1). Diese Art Abdruckgips läßt sich durch Abkochen vom Modell beseitigen. Doch so angenehm dieses Verfahren ist — da das „Absticheln" erspart wird — so lassen sich die Nachteile nicht verschweigen: Der Abdruck ist ungenau, weil einmal keine scharfkantigen Bruchflächen entstehen und außerdem infolge dieser Zusätze die Expansion dieses Abdruckgipses sehr groß ist.

Weitere Abdruckmaterialien sind: Wachs, Guttapercha und die Kompositionsabdruckmassen. Reines Wachs dürfte als Abdruckmasse nicht geeignet sein, dagegen ist Bienenwachs bei Herstellung von Resektions- und Gesichtsprothesen manchmal zu verwenden.

Auch Guttapercha kommt für die Herstellung eines anatomischen Abdruckes kaum in Frage, dagegen findet sie Verwendung

beim Funktionsabdruck und außerdem noch bei der Herstellung von Obturatoren.

Sehr beliebt in der zahnärztlichen Prothetik ist die Anwendung von Kompositionsmassen, weil sich mit ihnen einerseits ein scheinbar guter Erfolg erzielen läßt, sie andererseits für den Patienten angenehmer als Gips und die Vorbereitungen für einen Abdruck sehr einfache sind. Die hauptsächlichsten Bestandteile dieser Kompositionsabdruckmassen sind: Talkum, Harze, Oele, Fettsäuren und Farbstoffe. Es sind sehr viele Präparate im Handel, die im großen und ganzen aus den obigen Bestandteilen zusammengesetzt sind. Den Vorzug von all diesen Abdruckmassen erhält zweifellos die sogenannte Kerrmasse. Inwieweit dieselbe für den anatomischen Abdruck in Frage kommt, wollen wir in Folgendem besprechen. Vorher sei noch erwähnt, wie die „Kerr"-masse zum Abdrucknehmen vorzubereiten ist:

Man legt eine Platte Abdruckmasse in heißes Wasser von ungefähr 50—60 Grad C., bei welcher Temperatur sie plastisch wird Auf den Boden des Gefäßes wird ein Stück Kofferdam oder ein über ein Drahtgestell gespanntes Tuch gelegt, um ein Ankleben und Verbrennen der Masse zu vermeiden. Infolge von Ueberhitzung würde die Zusammensetzung der Masse verändert und für den weiteren Gebrauch unmöglich gemacht werden. Zweckmäßig ist daher das Anbringen eines Thermometers. Mit nassen Fingern wird die Masse geknetet, bis alle harten Stellen verschwunden sind. Dann macht man eine wallnußgroße Kugel, legt dieselbe auf den Löffel und formt sie ungefähr entsprechend den vorliegenden Mundverhältnissen. Wesentlich ist dabei, daß die Oberfläche keine Falten aufweist. Um dies zu vermeiden, wird die Masse (nachträglich) über einer kleinen Spiritusflamme erhitzt, bis sie glänzt, und dann in dem bereit stehenden warmen Wasser von ca. 50—60 Grad C. abgekühlt, damit keine Mundverbrennungen entstehen.

Von manchen Autoren wird empfohlen, die Abdruckmasse vor dem Einführen in die Mundhöhle mit einem Isoliermittel zu bestreichen. Köhler glaubt, daß Talkum, das auch ein Bestandteil der Masse ist, sich am besten eignet. Vaseline hingegen, der Masse fremd, soll gewisse Nachteile beim Ausgießen des Modells aufweisen, so z. B. daß Luftblasen auftreten. Wannenmacher bezweifelt dies. Seine praktischen Versuche haben gezeigt, daß

sich ein mit dünner Schicht Vaseline bestrichener Kompositionsmassenabdruck leicht ausgießen läßt, ohne die unangenehmen Begleiterscheinungen, irgendwelche Luftblasen im Modell, wahrnehmen zu müssen.

Ist die Abdruckmasse dem Kiefer angepreßt, so wird es kurze Zeit dauern, den Abdruck entfernen zu können. Beim zahnlosen Kiefer kann man längere Zeit mit dem Abnehmen warten, vorausgesetzt, daß der Alveolarfortsatz nicht untersich geht. Anders ist es beim bezahnten Kiefer. Hier muß der Abdruck abgenommen werden, solange das Abdruckmaterial noch platisch ist, da sonst die Entfernung eines ziemlich erhärteten Abdruckes, wie beim Gipsabdruck, nur mit grober Gewaltanwendung verbunden wäre. Dadurch aber, daß die Abdruckmasse noch in plastischem Zustande abgenommen werden muß, wird die Folge, das „sich Verziehen", bemerkbar. Auf diese Weise wird ein Modell nie genau werden. Durch das Abnehmen entsteht fernerhin ein luftverdünnter Raum im Bereiche der Zähne, die Folge davon ist, daß die Abdruckmasse bestrebt ist, an den Zähnen haften zu bleiben, oder „verzogene", kolbenförmige Zahnformen wiederzugeben. Eine Korrektur dieser letztgenannten Erscheinung ist dadurch möglich, daß der Abdruck mehrmals gelockert und wieder angepreßt wird.

Aus all dem Gesagten geht deutlich hervor, daß man auf obig genannte Art und Weise mit den Kompositionsabdruckmassen keinen naturgetreuen Abdruck herstellen kann. Außerdem ist die Gefahr einer Schleimhautkompression und Dislokation sehr groß, besonders dann, wenn die Masse in nicht mehr gut plastischem Zustande eingeführt wird.

Die Schlußfolgerung ist demnach, daß die Kompositionsabdruckmassen für den anatomischen Abdruck ungeeignet sind. In andern Fällen aber, z. B. bei dem Funktions- oder Saugeabdruck, sind sie geradezu unentbehrlich.

Im Folgenden sei in kurzen Sätzen die Anwendungsweise der rein anatomischen Abdruckmethode mittels Abdruckgipses geschildert:

Bevor am Patienten mit dem Abdrucknehmen begonnen wird, sind einige vorbereitende Maßnahmen unumgänglich notwendig. Man erkundigt sich im allgemeinen über die Stellungnahme des Patienten dem Zahnersatz gegenüber, es werden manchmal irgend

welche Vorurteile zu beseitigen sein. Man muß aber auch darauf achten, daß die Erwartungen des Patienten nicht zu hoch geschraubt sind, da gerade in der ersten Zeit die Prothese dem Träger wenig Freude bereitet. Sind evtl. erst vor kurzer Zeit Zähne extrahiert worden und wünscht der Patient trotzdem baldmöglichst einen Zahnersatz, so ist es nötig, den Patienten darauf hinzuweisen, daß eine allmähliche Veränderung der Kiefer eintritt, die eine Umarbeitung der Prothese zur Folge haben kann. Im Anschluß hieran dürfte es sehr vorteilhaft sein, dem Patienten nach Berücksichtigung seiner sozialen Verhältnisse einen Kostenvoranschlag zu unterbreiten. Damit wird ihm die immer unangenehme Frage nach dem Preis des Ersatzstückes erspart, zugleich aber schützt man sich vor späteren Unannehmlichkeiten, die in der Praxis nicht selten sind.

Wir untersuchen die ganze Mundhöhle, um feststellen zu können, welche Art von Ersatz in dem vorliegenden Falle in Frage kommt. Manchmal wird ein Orientierungsmodell die Frage erleichtern, da ein sofortiger Bescheid oft schwer zu geben ist.

Unser Augenmerk ist ferner zu richten auf den Zustand der Schleimhäute und der eventuell noch vorhandenen Zähne. Entzündungserscheinungen müssen beseitigt und nicht mehr erhaltungsfähige Zähne extrahiert werden. Tief kariöse Zähne, besonders solche mit gangränöser Pulpa, müssen unbedingt vorläufig gefüllt werden, da sonst der Fall eintreten könnte, daß Abdruckmaterial in den Zahn gepreßt wird, und so dem Patienten nicht geringe Schmerzen verursacht werden.

Wie schon berichtet, ist ein „passender" Abdrucklöffel nötig, um mit dessen Hilfe ein gutes anatomisches Resultat erzielen zu können. Der Löffel muß groß genug sein, um eine Dicke von ca. 3—5 mm an den labialen und buccalen Seiten zu sichern, andernfalls die Möglichkeit besteht, daß eine dünnere Gipsschicht in zu viel kleine Stücke zerbricht, die ein späteres Zusammensetzen des Abdruckes verhindern. Der Löffelrand ist in entsprechender Weise zu erhöhen, falls einzelne Zähne dies verlangen.

Ist ein Löffel zu kurz, d. h., daß z. B. der harte Gaumen nicht vollständig gedeckt wird oder die Tubera nicht umfaßt werden, so kann dem durch Auftragen von Wachs oder plastischen Massen abgeholfen werden.

Wie im Oberkiefer, so muß auch im Unterkiefer das Abfließen des Gipses vermieden werden. Außerdem soll der linguale Löffelrand die Linea mylohyoidea decken, da sonst die Zunge den Gips wegdrücken würde. Das Abfließen des Gipses wird verhindert durch Auftragen eines kleinen Wachswalles, der der unangenehmen Nebenerscheinung, Würg- und Brechreiz vorbeugt, und weiterhin das „Durchpressen" des Löffels vermeidet.

Im allgemeinen sind beim zahnlosen Kiefer die gleichen Gesichtspunkte maßgebend. Wie schon erwähnt, werden hier Löffel mit niederen Rändern verwendet.

Nicht selten kommt es vor, daß irgend welche kleine Einrisse in der Mundwinkelgegend und Rhagaden zu sehen sind. Man tut gut, dieselben mit 10%iger Arg. nitr. Lösung und mit Vaseline oder ähnl. zu bestreichen. Manche Patienten reagieren bei der Berührung der rückwärtigen Gaumenpartie mit Brechreiz. Diese Unannehmlichkeiten im Verlaufe des Abdrucknehmens dürften erspart bleiben, wenn man die Sensibilität der Gaumenpartie vorher geprüft hat, sodaß man noch Zeit hat, etwaige Maßnahmen zu treffen. Nur in äußerst seltenen Fällen wird man eine Cokainbepinselung (10%) vornehmen müssen, meistens wird es genügen, den Patienten aufzufordern, ruhig und langsam durch die Nase zu atmen. Außerdem ist es besser, den Gips in solchen Fällen mit kaltem Wasser anzurühren. Wenn Cokain angewendet werden muß, so ist es selbstverständlich, daß das Wort „Cokain" den Patienten nicht zu Ohren kommt, da sonst bei vielen Laien, die die Bedeutung des Wortes nur halb erfassen, ein gewisses Angstgefühl mit allgemeinen Folgeerscheinungen ausgelöst wird.

Da die Konsistenz und Menge des Speichels ganz verschieden sein kann, so ist es nötig, auch dem Speichel eine gewisse Aufmerksamkeit zu schenken. Bei geringer Salivation kann man den Gaumen und die Zähne leicht mit Vaseline einfetten, um ein „Festkleben" an trockenen Stellen zu vermeiden. Im Unterkiefer kann eine erhöhte Salivation nicht selten das Abdrucknehmen erschweren. Vorteilhafte Dienste leistet hier die Speichelpumpe.

Bevor wir nun den Löffel einführen, wird nochmals alles überprüft. Die Richtigstellung der Kopfstütze gibt dem Patienten die erforderliche Haltung. Aufrechte Haltung verhindert ein eventl. „Nachrückwärtsfließen" des Gipses und damit die Auslösung von Würgerscheinungen. Etwa notwendig werdende Instrumente

wie Spiegel, Sonde, Pinzette, Gipsmesser etc. werden bereitgelegt. Des raschen Erhärtens wegen wird der Gips im Behandlungsraum angerührt. Nur ein kurzer Zeitverlust, und der Gips würde an Plastizität verlieren, sodaß die Gefahr der Weichteildislokation und Kompression im Vordergrund stünde. Andererseits muß man sich hüten, den Gips in zu dünner Konsistenz einzuführen. Die Folgen wurden schon oben beschrieben.

Die Stellung des Zahnarztes ist zu Beginn rechts vom Patienten. Der linke Mundwinkel wird mit der linken Hand bezw. Zeigefinger abgezogen, der Löffel quer mit dem Griff nach links gerichtet, soweit als möglich in den Mund eingeführt, bis der rechte hintere Löffelteil am rechten Mundwinkel anstößt. Nun wird der rechte Mundwinkel mit dem linken Zeigefinger, der mittlerweile unnötig geworden ist, abgezogen, und der Löffel in die Mundhöhle eingeschoben und zwar so, daß die Mittellinie des Löffels der Mittellinie des Gesichts entspricht. Noch ein Blick auf den Abstand zwischen vorderem Löffelrand und dem Kiefer, und die Masse wird angepreßt.

Bis jetzt waren die einzelnen Manipulationen für den Oberkiefer und für den Unterkiefer die gleichen. Im Verlaufe des Weiteren muß getrennt betrachtet werden.

Im Oberkiefer drückt man zuerst den hinteren Löffelrand hoch, um ein Abfließen des Gipses zu vermeiden. Sollte Gipsüberschuß vorhanden sein, so wird derselbe nach vorne gedrückt. „Sitzt" der Löffel richtig, so kann, ohne denselben loszulassen, die Stellung gewechselt werden, indem man hinter den Patienten tritt, und nun wird der Löffel bis zum Erhärten mit beiden Zeigefingern auf den beiden Löffelteilen fixiert.

Das Anpressen des Gipses im Unterkiefer erfolgt gleichmäßig; beide Zeigefinger dem Löffel aufliegend und die Daumen am äußeren Unterkieferrand, fixieren den Abdruck. Ueber den jeweiligen Härtezustand orientiert man sich an den Resten, die gewöhnlich in dem Anrührgefäß („Gumminapf") übrig bleiben. Läßt sich der Gips zwischen den Fingern zerdrücken, so darf der Abdruck noch nicht entfernt werden. Weisen die Bruchteile scharfe Kanten auf, so kann mit dem „Brechen" begonnen werden. Beim zahnlosen Kiefer wird sich der Abdruck meistens im Ganzen entfernen lassen, beim partiell oder ganz bezahnten Kiefer versuchen wir zuerst ein ruckartiges Entfernen; gelingt es nicht, größere

Teile mit den Fingern zu entfernen, so wird man sicher mit Hilfe von hebelnden Instrumenten (Gipsmesser) zum Ziele kommen.

Hat man die Ueberzeugung gewonnen, daß alle für den Abdruck notwendigen Teile erreicht worden sind, so beginnt man mit dem Zusammensetzen, wobei besonders zu beachten ist, daß kleine Gipskörnchen zwischen den Bruchflächen sich befinden können, die ein genaues Passen der einzelnen Teile aneinander verhindern würden. Bei dem Zusammensetzen ist Wachs, das auf der Außenseite der Bruchflächen aufgetragen wird, wohl das bequemste und beste Klebemittel.

Ist das Modell ausgegossen, und überblickt man das Resultat, so kann man feststellen, daß damit eine naturgetreue Wiedergabe von Zähnen und Kiefern erzielt wurde. Es erhebt sich weiterhin die Frage, ob man imstande ist, auf einem so gewonnenen Modell eine gutsitzende, partielle oder totale Prothese anfertigen zu können. Sehr oft wird man nach diesem allgemein üblichen Verfahren befriedigende Resultate erreichen können. In besonderen Fällen sind aber manche Nachteile des rein anatomischen Abdruckes so auffallend, daß eine Verbesserung der Methode in individueller Hinsicht angebracht erscheint.

Eine nach dem anatomischen Abdruck hergestellte partielle Prothese wird selten ohne Korrektur eingesetzt werden können. Meistens stehen einzelne Zähne in „gekippter" Richtung, sodaß untersichgehende Stellen vorhanden sind. Durch das Abdrucknehmen mit Gips erhält man aber ein zu genaues Resultat, sodaß es unmöglich ist, die Prothese einzuführen, weil der Zwischenraum am Zahnfleischrand breiter ist als der an den Kauflächen. Feile und Fräse müssen herangezogen werden, um der Prothese Eingang verschaffen zu können. Es heißt aber sehr vorsichtig zu Werke zu gehen. Ein kleines „Zuviel" würde ein zu loses Sitzen der Prothese zur Folge haben. Man wäre versucht, diese Genauigkeit dahin abzuändern, daß man den Abdruck, solange er noch plastisch ist, entfernt. Untersichgehende Stellen würden dabei weggestrichen werden. Es ist aber sehr schwer, hier den richtigen Zeitpunkt bestimmen zu können. Andererseits versucht man durch Radieren die allzu große Genauigkeit zu beseitigen, es ist aber ebenfalls nicht so einfach, das richtige Maß zu treffen. Wohl der beste Ausweg dürfte der sein, daß zwischen die Lücken plastisches Abdruckmaterial gebracht wird, das, bevor Erhärtung eintritt,

mehrmals aus und eingeschoben wird. Dieser Block (aus plastischem Abdruckmaterial) wird so zugeschnitten, daß er die Kauflächen der nebenstehenden Zähne nicht übertrifft. Außerdem werden die Außenflächen angerauht, damit ein Haften am Gips möglich ist. Die Resultate dieser Methode sind recht gut. Verfehlt wäre es, wenn man das gleiche Resultat bei der Anwendung mit Kompositionsmassen erwarten wollte. Man wird nie genau feststellen können, wie stark sich dieselben verzogen haben.

Die Kerrschlüsselstück-Methode

Um diese Fehlerquellen zu vermeiden, hat man zunächst für die Herstellung der partiellen Plattenprothese nach zweckmäßigeren Abdrucksmethoden gesucht. Supply ist es gelungen, eine solche zu finden, die sog. Kerrschlüsselstückmethode, mit deren Hilfe sich gute Resultate erzielen lassen. Sie gibt in jedem Falle die besten Resultate, weil bei ihr die Form der Zähne nur soweit gefälscht wird, als dies zur Einführung der Prothese notwendig ist. Eine nach dieser Methode hergestellte Methode zeigt nur geringe Spalträume zwischen Zähnen und Platte, und außerdem sind nur selten Klammern nötig, die man sonst zur Fixation von Prothesen heranziehen muß. Die Spalträume sind der Kaufläche zu meist geschlossen, so daß das „Einbeißen" von Speiseresten und deren Retention weniger eintritt, als bei Prothesen, die nach einem Gipsabdruck hergestellt werden, deren Zahnseite oft nachgefräst und gefeilt werden muß. Man hört nicht selten Klagen, daß das Anliegen einer einfachen Prothese an den Zähnen Schädigungen nach sich ziehen, und daß durch Klämmern weitere Schädigungen am Zahnhals hervorgerufen würden. Zu diesen Einwänden, die zu Recht bestehen, ist zu bemerken, daß fürs erste eine nach der Kerrschlüsselstückmethode hergestellte Prothese einen exakten Randschluß verbürgt und weiterhin, daß hierbei sehr oft keine Klammern nötig sind.

Im Folgenden sei kurz die Kerrschlüsselstückmethode nach Supply beschrieben:

Man benötigt hiezu einen besonderen Abdrucklöffel (aus Aluminiumblech), dessen labiale und buccale Außenflächen fehlen. Die Seitenkanten des die Kaufläche bedeckenden Löffelteils werden so gekürzt, daß sie mit der Außenseite der Kauflächen ab-

schließen. Durch Auftropfen mit Kerrmasse wird die Innenfläche des Löffels angerauht. Sodann wird plastische Kerrmasse gleichmäßig verteilt aufgetragen. Sind untersichgehende Stellen vorhanden, so wird der Abdruck, ehe er erhärtet ist, abgenommen. Gutes Abkühlen des Abdruckes ist notwendig. Mit einem scharfen Messer beginnt man den Abdruck so zuzuschneiden, daß die buccalen und labialen Zahnabschnitte vollkommen frei liegen. Die Schnittflächen sollen zur Zahnfläche genau senkrecht stehen. Irgend welche Ungenauigkeiten werden verbessert durch nochmaliges Erwärmen und Einsetzen des Abdruckes. In denselben werden Einschnitte für die nachher anzufertigenden Schlüsselstücke gemacht. Ist nun der Abdruck genau, so kann man beginnen, die einzelnen Schlüsselstücke anzubringen. Zuerst fängt man buccal auf beiden Seiten mit ca. 2 cm langen Kerrstücken an, die nach dem Erhärten abgenommen werden. Medial wird eine Kerbe eingeschnitzt, die eine Führung gibt, d. h. worin das letzte Stück für den labialen Teil eingreifen kann. Nach gutem Abkühlen wird das Seiten- und Mittelband wieder angelegt, und das labiale Frontzahnstück geformt. Die einzelnen Teile werden abgenommen, zusammengesetzt und miteinander verklebt. Eine Vereinfachung dieser Maniqulationen läßt sich am Patienten dadurch erreichen, daß die einzelnen Stücke an einem gewöhnlichen anatomischen Gipsmodell vorgeformt werden (Wannenmacher).

Auf Grund dieser kurzen Beschreibung kann man erkennen, daß ein einfacher anatomischer Abdruck beim partiell bezahnten Kiefer nicht in so vollendetem Maße zum Ziele führt, wie die Schlüsselstückmethode. Als Nachteil dieser Methode darf vielleicht die besonders am Anfang etwas zeitraubende Anwendung genannt werden.

Die anatomischen Grundlagen für den Funktionsabdruck

Beim zahnlosen Kiefer treten die Mißerfolge noch viel klarer zutage als beim lücken- oder partiell bezahnten Gebiß. Die Erfahrung lehrt uns, daß es manchmal recht schwer ist, eine Totalprothese, besonders im Unterkiefer, zu einem festen Halt zu bringen.

Im Laufe der Zeit wurden viele Möglichkeiten gefunden, den Halt der Prothese zu sichern. Es soll nur an die Sauger und Saugekammern erinnert werden. Obwohl man erkannt hat, daß mit

steigender Fixation der Nutzeffekt sich vergrößert, so sind die Folgen derartiger Sauger, die auch zweifellos vorübergehend der Prothese einen festeren Sitz geben, als höchst unwillkommen zu bezeichnen. Man muß bestrebt sein, durch eine möglichst große Oberfläche den Halt der Prothese zu verstärken. (Dabei kommen Kräfte in Betracht, die später besprochen werden.) Eine Prothese, hergestellt nach der anatomischen Abdruckmethode, verursacht meist in wenigen Tagen irgend welche Druckstellen oder Dekubitalgeschwüre, die ein weiteres Tragen ausschließen. Man ist nun gezwungen, die betreffenden Stellen an der Prothese zu korrigieren. Nicht selten kommt es dann vor, daß zuviel abgetragen wird, sodaß der Halt der Prothese verringert wird, und weiter noch, was vielleicht das Schlimmste ist, daß wieder eine ungleichmäßige Belastung der Schleimhaut und des darüber liegenden Knochens eintritt. Die Folge davon ist eine nicht zu überblickende Veränderung der Schleimhaut und der Kiefer.

Es ist oben bereits die Anwendung von Saugern und Saugekammern genannt worden. Durch solche Hilfsmittel soll dem Totalersatz eine Möglichkeit gegeben werden, sich besser an den Gaumen zu schmiegen, den Halt zu sichern, um dadurch den Nutzeffekt der Prothese zu vergrößern. Es sind so viele Saugekammern konstruiert und in den Handel gebracht worden, daß es unmöglich ist, dieselben aufzuzählen oder zu beschreiben. So verschiedenartig ihre Konstruktion ist, so ist doch das Prinzip das gleiche. Man kann etwa unterscheiden zwischen:

1. einfachen Saugekammern,
2. sog. Gummisaugern.

Wie lange noch diese Arten in der Prothetik ihre Anwendung finden müssen, ist unbestimmt, für jeden Fall zeigt die Erfahrung, daß die Wirkung der Saugevorrichtungen zum Teil ganz katastrophale Folgen zeitigen kann, die oft die Vorteile bedeutend überwiegen. Diese Folgen bestehen in starker hypertrophischer Veränderung der Schleimhautpartien, ferner in Entzündungserscheinungen, die bis zu ulzerösen Geschwüren bei gleichzeitiger Zerstörung des Knochens ausarten können. Letztere Arten von Fällen gehören zu den selteneren.

Im Gebiete einer Saugevorrichtung wird im Laufe der Zeit, wie schon gesagt, eine hypertrophische Veränderung der Schleimhaut bemerkbar werden, sodaß allmählich die Saugefunktion

sinkt. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß nun die Prothese an ihren ursprünglich relativ guten „Sitzen" einbüßen würde. Im Gegenteil! Infolge des dauernden Saugens wird die Prothese immer enger dem Gaumen anliegen, sodaß die Adhäsionswirkung zu ihrem Rechte kommt. Erst in neuerer Zeit ist man zu der Ansicht gekommen, daß die Adhäsion neben dem Luftdruck zu den wichtigsten Momenten bei der Fixation von Totalprothesen zu rechnen ist. Besonders im Oberkiefer kommt dieselbe zur Geltung, da die Gesamtfläche des Oberkiefers größer ist als die im Unterkiefer.

Es wurde bereits vorhin erwähnt, daß in bestimmten Abschnitten der Kiefer gewisse Prädilektionestellen vorhanden sind, an denen eine nach dem anatomischen Abdruck hergestellte Prothese schmerzhafte Entzündungserscheinungen und Dekubitalgeschwüre verursachen kann.

Im Oberkiefer finden wir das Lippenbändchen, welches verschieden tief in Bezug auf die Zahnreihe ansetzen kann. In der Prämolarengegend in der Umschlagfalte auf beiden Seiten sind die Wangenbänder, und ferner in der Gegend der Tubera das Ligamentum pterogomandibulare. Im Unterkiefer fallen ins Auge: Das Lippenband und ihm gegenüber das Zungenband, ebenso wie im Oberkiefer die Wangenbänder, die von der Kiefer- zur Wangenschleimhaut übergreifen und das Ligamentum pterygomandibulare, was vom Oberkiefer herziehend in das Trigonum retromolare ausstrahlt.

Aus diesen Tatsachen ersehen wir, daß oben genannte Abschnitte der Schleimhaut von der Prothese bedeckt und gedrückt werden, Teile, die im anatomischen Abdruck nicht berücksichtigt worden sind. Wenn man weiterhin bedenkt, daß dem Patienten viele Beschwerden erwachsen und dem Zahnarzt viel Zeit und Mühe entsteht, so ist doch zu überlegen, ob nicht von vornherein diesen Unannehmlichkeiten vorgebeugt werden kann.

Nicht selten kann man die Beobachtung machen, daß eine Totalprothese in Ruhelage ausgezeichnet „sitzt", sowie aber irgend welche Mundbewegungen ausgeführt werden, von der Unterlage, dem Kiefer, abgehebelt wird. Es sind also gewisse Momente in Betracht zu ziehen, die sich erst beim Kauen, Sprechen usw. bemerkbar machen und den Halt der Prothese gefährden. Zunächst ist es sehr wahrscheinlich, daß diese „Momente" oder „Kräfte" in den Abschnitten der Kiefer selbst liegen müssen, die

entweder von der Prothese bedeckt oder derselben benachbart liegen.

Es ist also notwendig, sich zuerst Klarkeit darüber zu verschaffen, welche Teile des Kiefers mit einer Prothese bedeckt werden dürfen, ohne befürchten zu müssen, daß dieselbe bei verschiedenen Mundbewegungen von der Unterlage gelöst wird, d. h. in welchen Gebieten der Kiefer eine unbewegliche Schleimhautpartie vorhanden ist.

Oberkiefer: Der harte Gaumen ist durchweg mit einer derben Schleimhautschicht überzogen, die mit dem Periost festverwachsen ist; die palatinalen Abschnitte der Alveolarfortsätze zeigen denselben Aufbau. Der labiale und buccale Teil des vom Alveolarfortsatz bedeckenden Zahnfleisches ist mit einem Abschnitt von 4—7 mm mit dem Knochen verbunden (gingiva propria). Dies ist auch an der Farbe der Schleimhaut erkenntlich. Nach Köhler ist die gingiva propria rosa gefärbt und zart gekörnt, während die mucosa vestibuli mehr dunkelrot gefärbt ist.

Im Unterkiefer sind ähnliche Verhältnisse in Bezug auf den Schleimhautaufbau der Alveolarfortsätze zu finden, nur ist die gingiva propria, also der festhaftende Schleimhautteil lingual meistens sehr schmal.

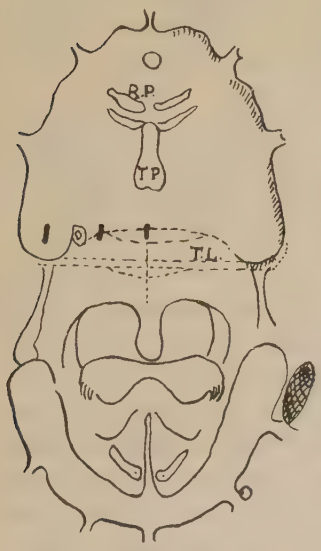
Der Verlust der Zähne bringt ganz neue Kieferformen und damit auch Schleimhautverhältnisse mit sich. Große Teile der Alveolarfortsätze, Knochen- und „Zahnfleisch" werden resorbiert, wodurch die Größe des den Alveolarfortsatz bedeckenden Schleimhautpolsters reduziert werden kann. Nicht selten sehen wir ein vollständiges Fehlen des Alveolarfortsatzes in der Gegend der Molaren. Der Kiefer ist bei solchen Verhältnissen nur mit einer zarten, dünnen Schleimhaut, die oft leicht beweglich ist, bedeckt.

Betrachtet man die weitere Umgebung der Restkieferformen, so fallen im Oberkiefer und noch deutlicher im Unterkiefer gewisse Gebilde auf, die in funktioneller Hinsicht den Halt einer Prothese gefährden und eine Adhäsion ausschließen können. Wie schon erwähnt, findet sich im Oberkiefer labial das Lippenbändchen, buccal das vordere und hintere Wangenband, das ligamentum pterygomandibulare und der weiche Gaumen, außerdem noch der musculus buccinatorius. Im Unterkiefer sind außer den oben angeführten Bändern noch der gesamte Mundboden und zuletzt die musculi masseter und mylohyoideus.

Liegen irgend welche Abschnitte der Prothese direkt oder indirekt d. h. in der Nachbarschaft oben genannter Muskeln oder Bänder auf, so wird eine Prothese niemals einen festen „Sitz" aufweisen können.

Es entsteht nun die Frage, ob man nach Berücksichtigung vorliegender Verhältnisse imstande sein kann, mit den zu Gebote stehenden Hilfsmitteln eine feste Verankerung einer Prothese zu bewerkstelligen. Die Antwort lautet: Ja und Nein! Ohne Zweifel wird es manchmal gelingen, nach Berücksichtigung obiger anatomischer Verhältnisse ein gutes Resultat zu erzielen, ohne aber bewußt zu sein, daß dies mehr ein Zufall war. Vielmehr wird man sich noch nach den vorliegenden Kieferformen richten müssen, um eine günstige Prognose für den Halt der Prothese einigermaßen stellen zu können.

T.L. = Tuberositaslinie
R P. = Rugae palatinae
T P. = Torus paltinus

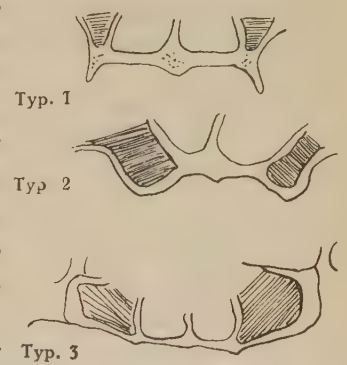


Nach Köhler

Die Restkieferformen, die nach vollkommenem Zahnverlust infolge Resorption der Alveolarfortsätze resultieren, sind individuell verschieden. Bei Betrachtung des Lückengebisses wurde darauf hingewiesen, daß die Extraktion eines oder mehrerer Zähne schon große Veränderung einmal in der Stellung der übrigen benachbarten Zähne, dann aber auch in der Form der Alveolarfortsätze infolge Knochenresorption hervorruft. Noch viel auffallender aber ist die Veränderung der Kiefer, die durch den Verlust sämtlicher Zähne zustande kommt. Es resultieren besondere anatomische und physiologische Eigentümlichkeiten, die zu wissen für den Prothetiker von besonderer Wichtigkeit ist. Schröder betont, daß es sich dabei nicht nur um den knöchernen Kiefer handelt, sondern auch um die Weichteile, die ihn umschließen, insbesondere um die Schleimhautfalten, die von Wangen und Lippen- und vom Mundhöhlenboden an die Kiefer herantreten, und um die Ansätze der Muskeln, die mit ihnen in Verbindung stehen.

Wenn auch noch so wechselvolle Bilder der Restkieferformen auftreten, so ist es doch möglich, die vorkommenden Fälle in gewisse Typen einzugliedern.

Russow hat an Hand zahlreichen Materials im Oberkiefer 3 Typen aufgestellt, wobei sich die eine von der andern deutlich abhebt, wie dies auch an den Abbildungen deutlich zu sehen ist. Beim Typ 1 ist die Niveaudifferenz zwischen dem Alveolarkamm und dem Gaumen ziemlich groß; beim Typ 2 ist der Alveolarfortsatz rundlich, und beim Typ 3 fast gänzlich abgeflacht.

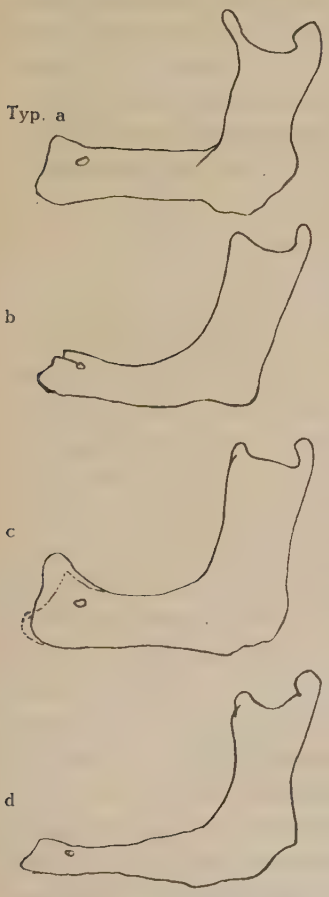


Nach Russow

Russow hält den Typ 1 zur Befestigung eines Ersatzsückes für den günstigsten. Dieser Typ 1 faßt auch die Fälle zusammen, in denen der Kiefer untersichgehende Stellen aufweist. Ohne weiteres kann man diese Ansicht nicht teilen, und zwar aus dem einen Grunde nicht, weil es schwer ist, eine Prothese auf einen Kiefer mit stark untersichgehenden Stellen aufzusetzen, ohne nicht jedesmal die Schleimhäute zu verletzen. Eher scheint die Form des Typs 2 die brauchbarste zu sein. Bei solchen Kieferformen ist man in der Lage, mit Hilfe des Funktions- und Sauge-abdruckes günstige Prothesenresultate zu erzielen, vorausgesetzt, daß die Schleimhautumschlagsfalten nicht zu tief ansetzen. Der Typ 3 ist zweifellos für den Ersatz der ungünstigste. Die Alveolarkämme sind fast gänzlich resorbiert, sodaß Gaumen, Kieferkämme und Fornix vestibuli fast eine Ebene bilden.

Die Veränderungen am Unterkiefer sind gleichartige, doch trägt hier die Gesamtfunktion dazu bei, daß die Resorptionsvorgänge in weitaus größerem Maße in Erscheinung treten wie im Oberkiefer. Es lassen sich hier ebenfalls wieder gewisse Stufen der Resorption erkennen, die mit früherem oder späterem Verluste der Zähne im Zusammenhang stehen. O. Köhler unterscheidet im Unterkiefer vier Typen. Beim Typ a ist der Alveolarkamm in mäßigem Umfange gleichmäßig resorbiert. Er bildet eine günstige Basis zur Fixation eines Ersatzstückes. Beim Typ b liegen die Verhältnisse ungünstiger, sehr oft ist die Resorption stark ausgedehnt. Der Kieferkamm bietet, da er kaum eine Niveaudifferenz

mit dem Mundhöhlenboden aufweist, keine Möglichkeit, den Ersatz rein mechanisch zu fixieren. Weiterhin laufen die Muskelansätze fast direkt auf den Alveolarkamm zu, sodaß ein Zwischenraum für den äußeren Prothesenrand nicht vorhanden ist. Wohl am häufigsten und noch sehr günstig ist der Typ c. Der Schwerpunkt eines Ersatzes liegt hier ziemlich weit hinten in der Molarengegend. Dadurch wird, worauf Sternfeld schon hingewiesen hat, ein „Abrutschen" nach vorne unmöglich gemacht. Der Typ d ist sehr selten, und auch der ungünstigste. Er stellt das Gegenstück vom Typ c dar, und bildet den Schneidezähnen zu eine schiefe Ebene, sodaß die Prothese nach vorne keinen Halt finden kann.



Nach Russow

Neben den Veränderungen, die durch den Verlust der Zähne bedingt sind, so z. B. Veränderungen im Gelenke, sind hauptsächlich die Lageveränderungen der Kiefer zueinander zu erwähnen. Man findet alle möglichen Beziehungen, deren Berücksichtigung für den Aufbau und die Art des künstlichen Zahnersatzes eine große Rolle spielt. Es würde zu weit führen, die einzelnen Lageveränderungen, die eine große Rolle bei der Bißnahme spielen, anzuführen.

Aus dieser kurzen Betrachtung kann man erkennen, wie wichtig die Restform der zahnlosen Kiefer für den prothetischen Erfolg ist. In manchen Fällen wird man von vornherein mit einem geringeren prothetischen Effekt rechnen müssen, und alle möglichen Fixationshilfsmittel für die Prothese in Erwägung ziehen. Kommen dann noch ungünstige Verhältnisse dazu, wie sie im Kapitel „Lippenbändchen und Muskelansätze" beschrieben wurden, so muß man zu der Ueberlegung kommen, ob es eine Möglichkeit gibt, diesen

Hindernissen vorzubeugen, und ob dieselben zu überwinden sind. Ganz gewiß wird man mit Hilfe eines einfachen anatomischen Abdruckes in vielen Fällen niemals eine Prothese herstellen können, die diesen Verhältnissen von vornherein gewachsen ist. Umso mehr muß man bestrebt sein, ein Verfahren anzuwenden, in welchem wir den Hauptstörenfried, die Weichteile und stark veränderlichen Muskeln und Bänder in ihrer Funktion, abgebildet, finden. Es müssen bereits im Abdruck die Prothesenränder deutlich gemacht werden, dabei gleichzeitig die größtmögliche Plattenbasis abgesteckt werden, um jede benachteiligende Beeinflussung bei der Funktion auszuschalten, und jede spätere etwa notwendig werdende Korrektur unnötig zu machen.

Der Funktionsabdruck

Aus diesem Gedankengang heraus hat sich der einfache Funktions- oder Bewegungsabdruck entwickelt, wie er in der neuen Literatur von Balters, Wustrow, Tryfus und Oehrlein beschrieben wurde. Diese Methode ist aber nicht neu, da sie im Prinzip schon vor 60 Jahren in der Prothetik ihre Anwendung fand.

Die historischen Angaben nach Kantorowicz lauten:

„Schrott (1864) füllte eine nach einem gewöhnlichen Abdruck hergestellte Platte mit schwarzer Guttapercha aus, setzte sie unter Federdruck in den Mund ein, ließ den Patienten durch Kaubewegungen die Weichteile in die herausquellende Guttapercha abformen und stellte schließlich nach Säuberung der Platte nach diesem so gewonnenen Abdruck ein neues Modell her, das nun zur Herstellung der wirklichen Platte diente."

„Im Jahre 1872 beschreibt Momme, wie man gut saugende Prothesen herstellen könne. Der Alveolarrand des ohne Modell hergestellten vulkanisierten Gebisses wird abgesägt, die Sägefläche angerauht, das Gebiß auf das Modell gesetzt, der Rand erneut in Modellwachs aufgebaut und das Gebiß dem Patienten in den Mund gesetzt, dieser aufgefordert, mit Wange und Zunge nicht allzu ausgedehnte Bewegungen auszuführen, bis alles bequem sitzt, und er keinen Druck mehr verspürt."

Schrott, besonders aber Momme, haben auf diese Weise ein Mittelding zwischen Funktions- und Saugegebiß geschaffen.

Nach längerer Unterbrechung wurde in Amerika das Verfahren wieder aufgenommen und modifiziert.

Green machte den Anfang, bald folgten ihm Supply und Tench, sodaß man heute von einer Green-Supply-Tench-Methode spricht. Diese Methode hat allerdings in ihrer heutigen Form wenig mehr mit einem echten Funktionsabdruck gemeinsam, als vielmehr mit dem nach Kantorowicz benannten „Saugeabdruck".

Im Folgenden sei das Ziel und die Herstellung des Funktionsabdruckes beschrieben.

Der echte Funktions- oder Bewegungsabdruck gibt die Weichteile in „maximalster" Verzerrung wieder, sodaß durch die Funktion der Bänder, Muskeln etc. der Halt einer Prothese niemals gefährdet werden kann. Man erzielt durch den Funktionsabdruck also ein Resultat, das die Bänder und Weichteile in ihrer Funktion berücksichtigt, dadurch muskel- und bandfreie Prothesenränder sichert. Es wird keine Bewegung der Lippen, Muskeln und Zunge imstande sein, die Prothese von ihrer Unterlage abhebeln zu können.

Die Beschreibung der Methode:

Nach einem „anatomischen Modell" wird ein individueller Abdrucklöffel aus Aluminiumblech hergestellt, wobei zu beachten ist, daß die Ränder so kurz wie möglich gehalten werden, d. h., daß ein größerer Abstand zwischen beweglicher Schleimhaut und Plattenrand besteht, damit die Weichteile nicht mit dem Plattenrand in Berührung kommen. (Die Form des Löffels kann mit einem Hornhammer durch leichte Schläge an das dem Modell aufliegende Aluminiumblech gewonnen werden.) Der mit gut plastischem Abdruckmaterial (am besten mit Kerrmasse) beschickte Löffel wird in den Mund eingeführt und angepreßt. Dabei wird die überquellende Kerrmasse dem Alveolarfortsatz angedrückt. Danach wird der Patient aufgefordert, „grimmassenartige" Verziehungen seiner mimischen Gesichtsmuskulatur zu machen und nicht zuletzt „maximale" Mundöffnungsbewegungen auszuführen.

Die Herstellung des Unterkieferlöffels ist dieselbe wie im Oberkiefer. Nach Einführung desselben läßt man die Zunge des Patienten so weit wie möglich herausstrecken, damit der Mundbogen in seiner höchsten Lage abgebildet wird. In den meisten Fällen

wird es aber doch vorzuziehen sein, um nicht von der Geschicklichkeit, besser gesagt, von der Ungeschicklichkeit des Patienten abhängig zu sein, die maximalsten Weichteilverzerrungen selbst auszuführen. Die Weichteile — Lippen und Wangen — werden im Oberkiefer mit dem Finger stark nach abwärts, im Unterkiefer nach aufwärts gezogen, wobei die eine Hand den Abdruck fixiert. Die Abdruckrandkorrektur wird etappenweise vorgenommen. Man geht etwa so vor, daß man den Abdruck in 3—5 Abschnitten in Angriff nimmt, d. h. daß z. B. buccal auf der linken Seite von der Tuberositas bis zum ersten Molaren, vom zweiten Prämolaren bis zum Eckzahn, vom zweiten Schneidezahn links zum zweiten Schneidezahn rechts, vom Eckzahn rechts zum zweiten Prämolaren, vom ersten Molaren bis zur Tuberositas rechts und dann den Gaumen, die Masse nacheinander erwärmt, und dann nach dem Anpressen wieder abgekühlt wird. Sind bei den einzelnen Abschnitten die Weichteile usw. in maximalster Funktion abgebildet, so darf bei der Gesamteinprobe der Abdruck nicht abgehebelt werden, vielmehr muß es nötig sein, eine gewisse Gewalt anzuwenden, um den Abdruck von seiner Unterlage entfernen zu können.

Statt der Kerrmasse kann auch mit Gips Abdruck genommen werden. Der Vorteil besteht darin, daß letzterer nicht so rasch erhärtet, und besonders auch so in Fällen von noch teilweise bezahnten Kiefern besser anwendbar ist, als die Kerr-Kompositionsabdruckmasse. Doch ist ebenfalls sehr auf einen richtig zugeschnittenen individuellen Abdrucklöffel zu achten. Die Schleimhautoberfläche dürfte mit Gips noch stärker ausgeprägt sein wie mit Kerrmasse. Ein individueller Löffel aus Schellack leistet ebenfalls gute Dienste.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß es unumgänglich notwendig ist, daß die Ränder am Modell genau wieder zu erkennen sind. Zu diesem Zwecke wird der Modellsockel etwas breiter gemacht, damit der Prothesenrand an der Modellgrenze deutlich abgesetzt ist.

Der Funktionsabdruck verdient es, in allen Fällen angewendet zu werden, wo noch vereinzelte Zähne in den Kiefern stehen. Seine Anwendung würde sich auch beim totalen zahnlosen Kiefer, also beim vollständigen Zahnersatz, eignen, stände nicht noch eine bessere Methode zur Verfügung, die nur weniges an Arbeit

mehr verlangt, nämlich der sog. „Saugeabdruck". Bei der Herstellung einer partiellen Prothese müssen wir ja ohnehin auf den Saugeeffekt verzichten, da die Prothesenränder keinen so exakten Abschluß bieten können, daß nicht Luft an diesen Abschnitten eindringen könnte. Wir besitzen dafür andere Hilfsmittel zur Fixation von partiellen Prothesen, wie Klammervorrichtungen u. ä.

Wie schon erwähnt wurde, ist der Funktionsabdruck dem Prinzip nach schon vor mehr als einem halben Jahrhundert angewendet worden. Tryfus hat durch sein neues Abdruckgerät etwas mehr Licht in das Dunkel gebracht, was um so höher einzuschätzen ist, als es weiteren Autoren gelungen ist, sich die neugebahnten Wege zu Nutze zu machen und die alten Verfahren zu verbessern. Green und Supply nahmen das Schrott'sche Verfahren auf und bauten es zu einer Methode aus. Trotz der guten Erfolge werden die neueren Verfahren leider noch viel zu wenig angewendet. Die Ursache liegt wohl daran, daß der noch zu wenig Erfahrene manchen Mißerfolg zu verzeichnen hat, und daß er sich in Anbetracht des Zeitverlustes entmutigen läßt, neue Versuche mit den Verfahren zu machen. Er kehrt, statt aus den Mißerfolgen zu lernen, viel lieber zur alten Methode, dem anatomischen Abdruck mit Gips, zurück.

Es ist sicherlich nicht übertrieben, wenn man behauptet, daß heute noch trotz mancher grundlegenden Arbeit nicht allseitige vollkommene Klarheit darüber herrscht, welche Kräfte bei der Fixation einer Prothese im Vordergrund stehen. Demnach ist es auch selbstverständlich, daß so viele Mißerfolge zu hören sind.

Es soll daher die Aufgabe sein, im folgenden die Erklärung für das erstaunliche Haften einer nach dem Funktionsabdruck gewonnenen Prothese abzugeben.

Wie überall, so sind auch hier die Ansichten verschieden. Auf der einen Seite steht die Meinung, daß die Adhäsion und Oberflächenspannung allein der Prothese den Halt gewähre, auf der andern, daß der Luftdruck der wesentlichste Faktor sei. Es soll vorerst nicht untersucht werden, welche von diesen Meinungen die richtigere ist, sondern es kann festgestellt werden, daß wir es sowohl mit Adhäsion als auch Luftdruck zu tun haben, Kräften, über die man lange Zeit in ihrer speziellen praktischen Anwendung im Unklaren war.

Unter Adhäsion versteht man diejenige Kraft, welche dann zustande kommt, wenn artfremde Moleküle sich berühren. Im Gegensatz hiezu steht die Kohäsion. Sie stellt diejenige Kraft dar, welche gleichartige Moleküle eines Körpers auszulösen imstande sind. Schulze beweist das Vorhandensein dieser Kräfte mit folgendem Versuch:

Taucht man ein reines Glasstäbchen in Wasser und zieht es heraus, so bleibt eine Wasserschicht daran hängen. Bei vertikaler Haltung sammelt sich am unteren Ende ein Wassertropfen an, der entgegen der Wirkung der Schwere an dem Stab haften bleibt. Diese Tatsache beweist sowohl das Vorhandensein der Adhäsion des flüssigen Körpers an dem festen, als auch die Kohäsion der einzelnen Wassermoleküle unter sich.

„Unter Luftdruck verstehen wir den Druck, den die uns umgebende atmosphärische Luft auf ein (1) qcm Fläche ausübt. Es ist also der Luftdruck eine Kraft, die in ihrer Größe auf 1,033 gr. gleich eine Atmosphäre auf 1 qcm berechnet worden ist."

Wir merken den Luftdruck am deutlichsten, wenn wir einen luftverdünnten Raum haben. Der uns umgebende Luftdruck erzeugt dann eine Kraft, „die proportional dem Druckunterschiede des luftverdünnten Raumes und der atmosphärischen Luft ist." (Schulze.)

Nach diesen allgemeinen Definitionen der Begriffe Luftdruck und Adhäsion seien die Gesetze betrachtet, soweit sie sich auf die Plattenprothese beziehen. Zuerst sei der Luftdruck bestimmt!

Durch das Ansaugen einer mit einer Saugekammer versehenen Prothese wird in der Kammer ein luftverdünnter Raum erzeugt. Der äußere Luftdruck ist größer als der in der Kammer, was ein Haften der Prothese am Gaumen zur Folge hat.

Schulze hat an Hand von Versuchen diese Luftdruckerniedrigung in der Mundhöhle berechnet. Zu dieser Messung lötet Schulze einen kleinen Würfel von 1 ccm Inhalt zusammen, dem die sechste Seite fehlt. Bei geschlossenem Munde wird dieser Würfel angesaugt, sodaß er entweder an der Wangenschleimhaut oder an der Zunge festhaftet. Die Kraft, die zum Abreißen nötig ist, wird durch Anhängen von Gewichten bestimmt. Für 1 ccm beträgt dasselbe 200 gr. Die Rechnung, um die Luftdruckerniedrigung zu ermitteln, ist folgende:

„Das Kistchen erfährt durch seine Luftverdünnung eine Druckerniedrigung von 1033 bis 200 gr. = 833 gr. Es stehen nun die Luftdrucke im direkten Verhältnis zur Steighöhe der Quecksilbersäule, also ist:

$$\frac{\text{Luftdruck innen}}{\text{atmosph. Luftdr.}} = \frac{1033 - 200}{1033} = \frac{x}{760};$$

$$x = \frac{760 \times 833}{1033} = 612 \text{ mm.}“$$

„Diese Zahl 612 mm, die wir in vorliegendem Versuch errechnet haben, ist also gleich dem Luftdruck, der beim Ansaugen in der Mundhöhle entsteht. Es ist aber selbstverständlich, daß diese Zahl 612 mm nicht als eine konstante Zahl angesehen werden darf, da ja auch die Mundhöhlenverhältnisse immer individuell verschieden sind, so werden sich auch bei der Berechnung des Luftdruckes in der Mundhöhle verschiedene Zahlen ergeben.“

Wird nun der Inhalt des Kästchens vermindert, etwa durch Einlegen von Wachs, so verringert sich auch die Kraft in fast gleichem Maße. Wir haben bei unsern Saugern und Saugekammern einen Inhalt von etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ ccm. Das entspricht einem Haftvermögen von ca. 20—30 gr., vorausgesetzt, daß der Rand des Saugers oder der Kammer einen exakten Abschluß mit der Gaumenschleimhaut bildet. Ganz abgesehen von dem Eigengewicht der Prothese würde die Zugkraft von den wenigen Grammen unmöglich ausreichen, der Prothese den nötigen Halt zu sichern. Die Schlußfolgerung wäre also, daß die Kräfte der Adhäsion weitaus in größerem Maße in Erscheinung treten wie die des Luftdruckes.

Zur Bestätigung dessen gibt Schulze noch einen weiteren Beweis in folgendem Versuche:

Er durchbohrt eine gut sitzende Gaumenplatte in zwei Punkten, einmal an einer dem Gaumen anliegenden Stelle, und dann in der Saugekammer selbst. Vorher wurde die Haftintensität mittels einer Waage gemessen, sie betrug ca. 300 gr. Nach der ersten Durchbohrung etwa am foramen incisivum sank die Haftintensität auf ca. 100 gr. Nach der Durchbohrung der Saugekammer war ein weiteres Sinken nicht wahrzunehmen. Demzufolge hat die Saugefunktion einer Kammer nur einen ganz geringen Einfluß. Es wirken vielmehr andere Kräfte mit, die sich in gleicher Weise beeinflussen lassen, ob man nun die Saugekammer oder eine dem Gaumen anliegende Stelle durchbohrt.

Es ist also ersichtlich, daß der Luftdruck bei Anwendung einer einfachen Saugekammer nach obigem Versuch nur in sehr geringem Maße zur Geltung kommt. Wir wenden uns daher der Betrachtung der Adhäsionskräfte zu.

Wie kommt überhaupt die Adhäsion einer Prothese am Gaumen zustande? Die Flüssigkeitschicht, der Speichel, der sich zwischen der Oberfläche des Gaumens und der Rückseite der Gaumenplatte ausbreitet, bewirkt eine starke Adhäsion. Es ist also keine unmittelbare Berührung zwischen Gaumen und Prothese. Daraus ergibt sich, daß wir es mit Molekularkräften von Flüssigkeiten zu tun haben, in unserem Falle mit dem Speichel. Die Molekularkräfte des Speichels verhalten sich gleich, wie die irgend einer anderen Flüssigkeit. Im Gegensatz zu starren Körpern lassen sich die Moleküle von Flüssigkeiten in jede beliebige Form bringen, auch nur unter dem Einfluß der geringsten Kraft. Eine Flüssigkeit ist also nur dann in absoluter Ruhe, wenn die Summe aller äußeren Kräfte gleich der Summe der im Innern der Flüssigkeit herrschenden Kräfte — der Summe der Molekularkräfte — gleich ist. Von diesen kennen wir den Normaldruck und die Oberflächenspannung. Der Normaldruck läßt sich experimentell nicht nachweisen, dagegen die Größe der Oberflächenspannung bestimmen. Ein bekannter physikalischer Versuch veranschaulicht dies am deutlichsten: Unter eine Waagschale einer Waage, die sich im Gleichgewicht befindet, wird ein Gefäß mit Wasser gebracht, und zwar so, daß sich die Unterseite der Waagschale mit der Wasseroberfläche berührt. Soll die Waagschale von der Flüssigkeit wieder entfernt werden, so muß die andere Schale erheblich belastet werden, während sonst die geringste Belastung genügt, die Waagschale aus ihrer Ruhelage zu bringen. Somit ist der Beweis erbracht, daß sich gewisse Kräfte bemerkbar machen, wenn sich flüssige und feste Körper flächenhaft berühren.

Durch einen ähnlichen Versuch kann man die Adhäsion und ihre Kräfte erkennen. Statt des Wassers, das mit der Unterseite der Schale, in diesem Falle einer Glasplatte, in Kontakt tritt, verwendet man eine größere Glasplatte. Beide Glasplatten werden mit Fließpapier völlig trocken gerieben und auf die untere Glasplatte 1, 2, 3, 4, . . Tropfen Wasser gebracht. Nachdem nun beide Glasplatten gegeneinander gedrückt wurden, sodaß sich das Wasser gleichmäßig ausgebreitet hat, wird man versuchen, die

Glasplatten wieder zu trennen. Hiezu sind Kräfte nötig, die durch Auflegen von Gewichten auf die andere Waagschale berechnet werden können. Die Adhäsionskraft hat Schulze errechnet und folgende Resultate erzielt:

mm Dicke	Tropfen	Gewicht
$^1/_{500}$	1	970
$^1/_{250}$	2	465
$^1/_{170}$	3	285
$^1/_{125}$	4	170
$^1/_{100}$	5	145
$^1/_{85}$	6	115
$^1/_{70}$	7	95
$^1/_{60}$	8	75
$^1/_{55}$	9	70

(Die Dicke ist in mm ausgedrückt, während die Zahlen die Gramme der Gewichte bedeuten.)

Aus den oben angeführten Zahlen ist ersichtlich, daß die Adhäsion größer wird, je kleiner die Zahl der Wassertropfen, d. h. die Flüssigkeitsschicht zwischen den beiden Glasplatten ist.

Beim Speichel errechnete Schulze höhere Zahlenwerte als bei Wasser. Das Resultat war folgendes:

mm Dicke	Tropfen	Gewicht
$^1/_{700}$	1	1500
$^1/_{350}$	2	625
$^1/_{230}$	3	365
$^1/_{185}$	4	315
$^1/_{140}$	5	215
$^1/_{118}$	6	163
$^1/_{100}$	7	145

Die Erklärung hiefür ist die, daß ein Tropfen Speichel infolge Oberflächenspannung ein kleineres Volumen hat als ein Tropfen Wasser. Die Viskosität des Speichels ist aber auch individuell ganz verschieden. Man sollte meinen, daß ein zähflüssiger Speichel eine größere Adhäsionskraft bewirken sollte als ein dünnflüssiger. Es ist aber gerade das Gegenteil der Fall. Die Flüssigkeitsschicht wird beim dünnflüssigem Speichel viel dünner und die Adhäsion größer.

(Mit Hilfe des Traub'schen Stalagmometers sind wir in der Lage, das Volumen eines Speicheltropfens zu bestimmen.)

Wenn wir nun dazu übergehen, die allgemeinen Gesetze auf die Plattenprothetik zu übertragen, so müssen wir vor allem die eine Forderung aufstellen, daß die Plattenprothese einmal ganz genau dem Gaumen anliegt, und dann, daß die Grenzlinie der Prothesenränder ein dichtes Anliegen mit der Schleimhaut nicht verhindern, im Gegenteil garantieren, sodaß stets die Oberflächenspannungslamelle, die sich wie ein Band um den ganzen Randbezirk der Prothese schmiegt, erhalten bleibt. Es entsteht als weitere Frage, ob die Möglichkeit besteht, eine Prothese so zu konstruieren, die bis ins Kleinste ganz genau dem Gaumen anliegt. Ich lasse diese Frage vorerst offen. Man war immer bestrebt, dies erreichen zu können. Man nahm Saugekammern zu Hilfe und glaubte, mit solchen für den festen Sitz einer Prothese garantieren zu können. Nach kurzer Zeit aber war der Saugeffekt verschwunden, und zwar dadurch, daß die Saugekammer in kürzester Zeit von der unter negativem Druck hypertrophisch werdenden Schleimhaut ausgefüllt wird, und man mußte statt einer steigenden Fixationswirkung die üblen Nebenerscheinungen der Saugekammern wahrnehmen. Sicherlich hat die Saugekammer den Vorzug, daß sich der Patient durch die momentane Fixation besser an die Prothese gewöhnt und daß der Hebelpunkt in der Gegend der Saugekammer durch dieselbe ausgeschaltet wird.

Es ist sehr interessant, die Literatur zu verfolgen, mit welcher Beharrlichkeit die einzelnen Autoren ihre Meinung kundtun. Greve läßt die Luftdruckwirkung fast gar nicht zur Geltung kommen, während Kantorowicz nur auf letzterer besteht. Beide Autoren haben Versuche angestellt und ihre Meinungen bestätigt gefunden. Aeußerst erwähnenswert ist noch der Versuch von Greve. Er geht von folgendem Gesichtspunkte aus:

„Wenn die Luftdruckwirkung bei der Haftintensität einer Prothese eine Rolle spielt, muß die Haftintensität im evakuierten Raum bei intakter Platte um das Maß der Luftdruckwirkung und zwar wenn der Luftdruckwirkung eine wesentliche Rolle zukommt, um ein erhebliches Maß sinken."

Um die Richtigkeit dieser These zu prüfen, stellt er folgenden Versuch an: Er fertigt nach Abdrücken von verschiedenen Patienten Modellkiefer an, bestehend aus unnachgiebigem Zinkkern und umkleidet mit Hart- und Weichkautschuk, entsprechend den Schleimhautverhältnissen der Mundhöhle. Es wurden Gaumenplatten angefertigt, und in deren Mitte zungenwärts ein Haken

zum Anbringen von Gewichten einvulkanisiert. Die Kiefer wurden mit Speichel angefeuchtet, die Platte daraufgepreßt und dann der Kiefer mittels Schraube an dem zur Evakuierung eines Rezipienten dienenden Metallrohre aufgehängt. Die Gaumenplatte konnte bis zu 8 kg belastet werden. Es wurde dann die Evakuierung vorgenommen und zwar bis zu einem Vakuum von 2—3 cm Hg. Die Haftintensität wurde nicht aufgehoben. Wäre der Luftdruck in nennenswertem Maße dabei beteiligt, so wäre die Haftintensität dementsprechend gesunken. Damit erbrachte Greve den Beweis der Adhäsion.

Wie kommt es aber, daß die Haftintensität sinkt, wenn z. B. die Platte einen Riß aufweist? Schulze hat schon früher darauf hingewiesen, daß eine Adhäsionswirkung nur dann zustande kommen kann, wenn das Oberflächenspannungshäutchen intakt bleibt. Durch den Riß in der Platte wird auch die Lamelle zerrissen, und die Haftintensität sinkt.

Bevor auf die Absicht Kantorowicz's eingegangen werden soll, sind noch kurz die Momente zu erörtern, die teilweise schon früher erwähnt worden sind und die auf den Halt der Prothese negativ einwirken.

Das Eigengewicht der Prothese ist weniger wichtig, als der Einfluß der Weichteile in den Randgebieten. Hier sind es vor allem die beweglichen und unbeweglichen Schleimhautpartien, die Lippen und Wangenbänder und die Ansatzstellen der Muskulatur. Im Oberkiefer ist besonders noch der weiche Gaumen zu erwähnen. Es ist oft recht schwierig, eine Prothese trotz Beachtung der Funktion der Bänder und Weichteile zum festen Sitzen zu bringen. Eine Prothese nach dem anatomischen Abdruck, der ja diese anatomischen Mundhöhlenverhältnisse überhaupt nicht berücksichtigt, wird keineswegs funktionell positiv ausfallen können.

Auf Grund aller bisher genannten Hindernisse ist der Funktions- und Saugeabdruck entstanden. Nachdem das Wesen, die Herstellung und Anwendungsweise des ersteren schon besprochen wurde, soll nun der Saugeabdruck zu seinem Rechte kommen. Früher hieß diese Abdruckmethode: Green-Supply-Tench-Methode, und erst seit einem Jahre ist dieselbe von Kantorowicz modifiziert worden. Dieser Autor hat den Namen Saugeabdruck geprägt. Wenn man diesen Namen „Saugeabdruck" hört, so weiß man gleich, daß es sich bei dieser Methode nicht um die Her-

stellung von partiellen Gebissen handeln kann wie eventuell beim Funktionsabdruck, sondern, daß er nur für totale Prothesen in Betracht kommen kann, weil, wie schon berichtet, wir beim partiellen Gebiß auf die Saugefunktion verzichten müssen.

Autoren wie Balters, Wustrow und Oehrlein beschreiben etwas mehr als den einfachen Funktionsabdruck. Sie heben aber den großen Unterschied zwischen dem einfachen Funktionsabdruck und der G.S.T.-Methode zu wenig hervor. Wir erreichen mit dem Funktionsabdruck ein Resultat, das zuläßt, daß eine Prothese durch die beweglichen Schleimhautpartien nicht unwillkürlich aus ihrer Lage abgehebelt bezw. verschoben werden kann.

Im Kapitel „Funktionsabdruck" ist schon hingewiesen worden auf die Grenze der beweglichen und unbeweglichen Schleimhaut (nach Köhler: Kammhaut oder gingiva propria) in der Absicht, daß man sich hüten soll, größere Abschnitte der leicht verletzlichen Schleimhaut zu bedecken.

Bei näherer Untersuchung der die in Frage kommenden Kieferabschnitte bedeckenden Schleimhaut kann man feststellen, daß an den Grenzen der beweglichen und unbeweglichen Schleimhaut eine schmale Randzone von Schleimhaut vorhanden ist, die bei normalen, physiologischen Mundbewegungen (Sprechen, Kauen) keine abnorme Lageveränderung erfährt, und dadurch keinen schädlichen Einfluß auf den Halt der Prothese haben kann, wenn sie auch von dieser bedeckt wird. Es ist sehr wesentlich, dieser Randzone (Köhler nennt sie Grenzhaut) besonderes Augenmerk zu schenken, da sie zur Erhöhung des Saugeffekts der Prothese herangezogen werden kann. Der Luftdruck kann ja nur dann wirksam sein, wenn zwischen Platte und Schleimhaut keine Luft einströmen kann. Ißt oder spricht der Prothesenträger, so wird die Platte in geringem Maße immer mitbewegt. Ist die Platte nach dem anatomischen Abdruck hergestellt, so hält sie wohl im Ruhezustand, wird aber, sowie sie sich bewegt, herunterfallen, weil zwischen Platte und Prothese ein Spalt gebildet wird, und die Luftwirkung damit reduziert und sogar aufgehoben wird, ebenso die Adhäsion infolge Stärkerwerden (Dicke) der Speichelzwischenschicht.

Mit dem Saugeabdruck erreicht man, daß der ganze Rand in schwach bewegliche Schleimhaut, in die oben genannte Grenzhaut, eingebettet wird, weil diese imstande ist, den kleinen Exkur-

sionen der Prothese zu folgen. Dadurch wird ein ventilartiger Abschluß geschaffen, und nach physikalischen Grundsätzen ist dieser Abschluß umso stärker, je weiter die Prothese von der Schleimhaut entfernt wird. Man formt weder eine maximale Verzerrung noch die verschieblichen Weichteile ab, sondern nur Dislokationen, die innerhalb der physiologischen Bewegungsbreite liegen, um damit die bewegliche Grenzhaut in den Prothesenbezirk einbeziehen zu können. Im Oberkiefer ist als Ventilabschluß noch der weiche Gaumen miteinzubeziehen.

Im folgenden Abschnitt sei das wichtigste der Methode beschrieben, Modifikationen sollen darnach anschließend erwähnt werden.

Oberkiefer: Bevor ein Orientierungsmodell mit Hilfe von plastischen Abdruckmassen gemacht wird, wozu ein kurzrandiger, flacher Abdrucklöffel ratsam ist, muß die Grenze der Prothese deutlich abgesteckt werden. Dementsprechend muß bei der 2. Abdrucknahme der individuelle Löffel gerade in diesem Gebiete sehr genau sein.

Der weiche Gaumen hängt bei geöffnetem Munde herab, während er beim Sprechen und Schlucken gehoben wird. Es muß nun an Hand dieser Tatsachen festgestellt werden, wo der Beginn des weichen Gaumens oder, besser gesagt, wie die Grenzmittellinie zwischen weichem und hartem Gaumen verläuft. Dies kann erreicht werden, indem man den Patienten auffordert, „Ah" zu sagen. Man sieht sofort durch die Beweglichkeit des weichen Gaumens die Grenze. Diese wird als „Ah"-Linie bezeichnet (nach Kantorowicz). Die Linie überträgt man auf das Abdruckmodell mit Hilfe eines stumpfen Tintenstiftes, stumpf deswegen, weil ein (stark) zugespitzter die Schleimhaut lädieren könnte. Außerdem ist noch zu beachten, daß die Schleimhaut trocken ist, da man sonst statt der Linie infolge Zerfließen eine Fläche erhalten würde. Jetzt wird ein Orientierungsabdruck genommen mit der Berücksichtigung, daß die „Ah"-Linie mit Abdruckmasse bedeckt wird. Gleichzeitig werden Lippen und Wangen maximal nach abwärts gezogen, solange die Masse noch plastisch ist. Steht überschüssige Abdruckmasse am Gaumen ab, so wird dieselbe so lange hochgedrückt, bis sie vollständig erhärtet ist. Das Resultat ist nichts anderes, als ein einfacher Funktionsabdruck, wobei dem hinteren Plattenrand besondere Beobachtung geschenkt wurde.

Man findet an diesem Orientierungsmodell die Lippen-Zungen- und Wangenbänder in maximalster Funktion abgebildet, ebenso die „Ah"-Linie. Nach diesem Modell wird ein individueller Abdrucklöffel hergestellt, der den obengenannten Grenzen Rechnung trägt, die Tuberositas maxilläe beiderseits umfaßt, ohne mit dem ligamentum ptergomandibulare in Konflikt zu kommen, und fast bis zur „Ah"-Linie reicht. Durch keine maximale Weichteilbewegung darf der Löffel bei der Einprobe verschoben werden. Der Löffel wird mit einer dünnen Schicht „Kerrmasse" beschickt und mit demselben Orientierungsmodell Abdruck genommen, und dieser dann in den Mund eingesetzt. Es folgt die Korrektur, indem der äußere Rand des Abdruckes durch Erwärmen in halbfließenden Zustand gebracht wird, der hernach in Wasser von ca. 60—70 Grad Celsius abgekühlt wird. Der Abdruck wird eingesetzt und der Schleimhaut durch leicht massierende Bewegungen von außen angedrückt. Solange die Masse plastisch ist, werden etwa folgende Bewegungen ausgeführt: Lippenspitzen und Mund nach rechts und links verziehen. Wie beim Funktionsabdruck, so wird auch hier die Zeit zu kurz sein, d. h. die Masse wird nicht so lange plastisch bleiben, um diese Manipulationen auf einmal ausführen zu können. Man wird die Randkorrektur etappenweise in 3—5 Abschnitten vornehmen. Durch die Mundbewegungen wird der Abdruck so geformt, daß bei physiologischen Bewegungen, also beim Sprechen und Kauen, die Prothese nicht abgehebelt werden kann, gleichzeitig aber wird vom Abdruck eine schmale Randzone beweglicher Schleimhaut, die Grenzhaut, bedeckt, die imstande ist, den kleinen Bewegungen der Prothese zu folgen. Dadurch ist wohl der wichtigste Punkt erreicht, daß die Schleimhaut mit der Prothese einen ventilartigen Abschluß bildet. Fehlt dieses Moment, so wird sich nie und nimmer eine Saugefunktion erzielen lassen.

Bisher wurde nur die Umschlagfaltengegend besprochen, es muß aber nicht weniger auf die hintere Plattengrenze Rücksicht genommen werden. Auch sie muß in nachgiebiger Schleimhaut liegen, um einen Ventilabschluß erzielen zu können. Die Kerrmasse reicht bis zur „Ah"-Linie, ein Zuviel an Masse wird abgetragen. Auf den jetzigen hinteren Plattenrand wird in einer Breite von etwa 5 mm und in einer Dicke von etwa 3 mm ein Streifen zähen Wachses (am besten Bienenwachs) aufgelegt und

der Abdruck gegen den Gaumen gepreßt. Durch die Wachserhöhung am Abdruckrand wird der weiche Gaumen wiederum hochgehoben. Sind alle Anordnungen richtig getroffen worden, so muß sich die Entfernung des Abdruckes nur mit großer Kraft bewerkstelligen lassen.

Da die Kerrmasse die Feinheiten der Schleimhautoberfläche nicht so deutlich wiedergibt, wird eine Korrektur mit plastischem Gips vorgenommen. Denn es ist bereits berichtet worden, daß, je inniger die Prothese der Schleimhaut anliegt, umso geringer die Flüssigkeitsschicht und umso größer die Saugfähigkeit werden. Man geht so vor, daß man die Oberfläche der Kerrmasse anrauht, um dem Gips Haftpunkte zu bieten. In der Mitte des Abdruckes ungefähr wird durch Masse und Löffel ein Loch gebohrt, um dem überschüssigen Gips einen Ausweg zu geben. Der Gips wird nun dem Löffel aufgetragen und eingeführt. Der Patient macht wieder die gleichen Mundbewegungen, solange der Gips noch plastisch ist. Ist dieser hart geworden, so wird sich der Abdruck leicht entfernen lassen. Löst er sich nicht auf einen vertikalen Druck hin, so wird die Wange maximal abstrahiert. Dadurch dringt Luft zwischen Schleimhaut und Prothese ein. Nach diesem endgültigen Abdruck wird ein Modell aus Marmorzement hergestellt, bei welchem der Sockel breiter gemacht wird als der Kieferteil, wodurch die Randpartie deutlich sichtbar gemacht wird.

Unterkiefer: Hier wird es im Verhältnis zum Oberkiefer meist schwieriger sein, einen Saugeffekt erzielen zu können, da sehr oft die Alveolarfortsätze stark resorbiert sind, und von dem Alveolarkamm hauptsächlich in der Molarengegend nicht mehr viel vorhanden ist. Damit fehlt auch die straffe, unverschiebliche Schleimhaut und die leicht nachgiebige Grenzhaut, die für den Ventilabschluß unentbehrlich ist. In dem Kapitel über Restkieferformen ist ja bereits gesagt worden, welche Formen der Kiefer für die Saugewirkung am vorteilhaftesten sind. Es soll nochmals erwähnt werden, daß Kieferformen mit relativ hohem Alveolarfortsatz am günstigsten sind. Für den Abdruck sind die gleichen Vorbereitungen wie für den Oberkiefer maßgebend:

Zuerst wird ein Orientierungsmodell individueller Abdrucklöffel und Funktionsabdruck gemacht. Bei der Randkorrektur ist zunächst das Zungenbändchen zu beachten. Dieses wird in seiner Funktion am besten durch Herausstrecken der Zunge auf den

Abdruck übertragen, und durch Emporheben der Zunge gegen den Gaumen. Durch diese Bewegungen wird auch der Mundboden gehoben und abgedrückt.

Im Molarengebiet ist auf die Linea mylohyoidea zu achten, da dieselbe nur wenig vom Abdruckrand bedeckt sein darf, weil sonst die Prothese durch die Funktion des musculus mylohyoideus abgehebelt würde. Im vestibulum oris sind besonders Lippen und Wangenbänder zu berücksichtigen, ferner die Ansatzstelle des Masseter, dessen Funktionsstellung man am besten dadurch auf den Abdruck abgebildet erhält, daß man den Patienten auf die den Abdruck fixierenden Finger beißen läßt.

Der Ventilabschluß in der Gegend des 3. Molaren und des aufsteigenden Unterkieferabschlusses kann und wird meistens viel mehr Schwierigkeiten bereiten als im Oberkiefer die Gegend der Tubera. Kommt man mit der plica ptergomandibularis in zu nahen Kontakt, so ist der Halt der Prothese gefährdet. Fehlt der 3. Molar, so ist an seiner Stelle meist eine Schleimhautverdickung, die individuell ganz verschieden ist. Zwischen derselben und der Einmündung der plica ptergoidea ist eine weiche Schleimhaut, die man als Ventilabschluß für den hinteren Prothesenrand benötigt. Ist dieselbe verschieblich, so darf der Abdruck dieselbe nur eben berühren. Die hintere Grenze wird ebenfalls wie im Oberkiefer mit Tintenstift markiert. Ebenso wird wie im Oberkiefer ein Wachsstreifen aufgetragen, der Abdruck angepreßt bis zum völligen Erhärten, um dann noch die Korrektur mit Gips vorzunehmen.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß der Saugeabdruck nur in ganz bestimmten Fällen zur Anwendung kommen kann, daß hier ebenso wie im Oberkiefer eine strenge Indikation angezeigt ist, um sich vor späteren Enttäuschungen zu schützen. Die Kieferformen und der Zustand der Schleimhäute werden für diese Abdruckmethode immer von ausschlaggebender Bedeutung sein. Wo die Anwendung des Saugeabdrucks unmöglich erscheint, wird man gut tun, den Funktionsabdruck zu Hilfe zu ziehen. Gerade Kantorowicz ist es, der die Saugeabdruck-Methode sehr empfiehlt, aber gleichzeitig davor warnt, sie bei allen zahnlosen Kiefern anzuwenden. Eine Indikation ist nur dann gegeben, wenn, wie schon erwähnt, günstige Kieferformen vorliegen, wenn das bewegliche Schleimhautpolster im Randgebiet gut ausgebildet

ist, das einen Ventilabschluß sichert, und wenn das Schleimhautpolster, die submucosa, stark ausgebildet ist.

Es sollen noch zur Vervollständigung des Kapitels einige Modifikationen genannt werden. Fripp gibt folgendes an:

Auf das Orientierungsmodell wird eine gleichmäßig dicke Lage Kerr bis zur markierten Umschlagfalte angedrückt und zur Verstärkung eine Schellackplatte gelegt.

Mit dem Abdrucknehmen kann gleichzeitig die Feststellung der Ruhebißlage verbunden werden, dadurch gewinnt man gleichzeitig den Vorteil, daß die Schleimhaut unter gleichmäßigem Druck steht. Supply empfiehlt besonders diese Methode.

Die Modifikation nach Köhler ist ähnlich, sie ist dann anwendbar, wenn im Orientierungsmodell die Lage der Umschlagsfalte gut zu erkennen ist, und die Atrophie der Alveolarkämme noch nicht so weit vorgeschritten ist.

Kantorowicz stellte Abreißversuche an Prothesen an, die nach dieser Methode gefertigt sind, und dem Luftdruck die starke Zugkraft zuschreiben. Es sollen die Daten hier angeführt werden, da sie am deutlichsten den Wert dieser Methode veranschaulichen. Die Prothesen wurden mit einer Befestigungsvorrichtung für einen 10 cm langen Hebel versehen.

Kantorowicz erhielt folgende Resultate für:

1. obere ganze Prothese: Hebel 10 cm Belastung bei Kippung nach oben 3500 gr.
2. obere ganze Prothese senkrechte Zugbelastung nach unten (Prämolarengegend) 5000 gr.
3. obere ganze Prothese sagitale Zugbelastung 3500 gr.
4. untere ganze Prothese, Belastung bei Kippung nach unten 2000 gr.
5. untere ganze Prothese, sagitale Zugbeanspruchung 500 gr.

Es ist sehr wesentlich, noch zu erwähnen, daß mit Hilfe dieser Methode ein gleichmäßiger Druck auf die ganze Schleimhaut ausgeübt wird. Wichtig ist dabei, daß man einen individuellen Abdrucklöffel fertigt, der das Abdruckmaterial gleichmäßig verteilt, und daß dabei eine gleichmäßige Schleimhautkompression entsteht. Wenn, wie an anderer Stelle schon berichtet, einzelne Teile von Kiefern stärker belastet werden, so ist eine fortschreitende Atrophie des Knochens die Folge, und die Prothese verliert ihren Halt.

Die stetige Entwicklung der Prothetik, besonders der Abdruckmethoden, haben gezeigt, daß man in den beiden Abdruckmethoden „Funktions- und Saugeabdruck" eine sehr wertvolle Bereicherung erhalten hat, und daß man mit Hilfe dieser Methoden bei entsprechender Indikation imstande ist, den subjektiven und objektiven Anforderungen in weitaus den meisten Fällen gerecht zu werden. Wir geben den Patienten mit Hilfe dieser Methoden den besten Plattenersatz, der sich nach dem augenblicklichen Stand der Erkenntnisse überhaupt ermöglichen läßt.

Es wäre noch eine Frage zu beantworten, die bereits früher einmal angedeutet wurde. Kantorowicz steht auf dem Standpunkt und weicht nicht davon ab, daß der Luftdruck die Hauptkomponente bei der Fixation eines totalen Plattenersatzes sei. Greve dagegen verficht die Anschauung der Adhäsion.

Was ist nun richtig? Um dies zu entscheiden, muß zuerst eine andere Frage beantwortet werden. Sind wir überhaupt in der Lage, eine Prothese so anzufertigen, daß sie bis ins „Kleinste" der Gaumenschleimhaut anliegt, sodaß die Adhäsionswirkung so stark in Erscheinung treten könnte? Wenn ja, dann dürfte die Ansicht Greve's sicherlich besser sein, aber m. E. können wir keine solche „Idealprothese" herstellen, weil zu Beginn des Tragens der Prothese sowohl Kautschuk- als auch Metallplatte der Schleimhaut nicht vollkommen anliegen kann. Vielmehr liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß zuerst der Luftdruck und zwar weitaus stärker als die Adhäsion in Erscheinung tritt. Die Folge davon wird sein, daß durch die ständige Saugewirkung eine leichte Hypertrophie zustande kommt, sodaß allmählich die Luftdruckwirkung verloren geht, und mit Verkleinerung des Zwischenraumes zwischen Prothese und Kiefer die Adhäsionswirkung steigt.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. med. et Dr. med. dent. h. c. H. Peckert für die Ueberlassung des Themas und Uebernahme des Referates und Herrn Privatdozent Dr. med. dent. E. Wannenmacher für seine mir jederzeit gerne erteilten Richtlinien und Ratschläge zu dieser Arbeit zu danken.

Literaturverzeichnis

Balters, W.: Grenzfälle in der Anwendung des sogenannten Saugeabdruckverfahrens. D.Z.W. Nr. 18, Seite 303.

Berliner, A. und Scheel, K.: Physik. Handwörterbuch.

Brill: Ueber den Funktionsabdruck. Z.R. Nr. 34, 1925.

Greve: Luftdruck und Adhäsion bei der Befestigung des Zahnersatzes. D.Z.W. Nr. 2, Seite 25. (Vortrag am 11. November 1925 zu Breslau.)

Gysi: Eine neue Abdruckmethode. Schweizerische Vierteljahresschrift Nr. 23, 1913.

Kantorowicz: Der Saugeabdruck. Z.R. 35. Jahrgang Nr. 38, Seite 647.

Köhler, L.: Die Elemente der klinischen Prothetik. Schweizerische Vierteljahresschrift XXXV, 1925.

Oehrlein: Abdruck und Modell. Z.R. 33, 1924.

Schröder, H.: Zur Frage der Erhöhung des Nutzeffektes der Plattenprothese. Z.R. Nr. 29, 1924, Seite 369 und 385.

Schulze, W.: Ueber Adhäsion und Luftdruck und ihre Verwendung bei der Fixierung künstlerischer Gebisse. D.Z.W. Nr. 45, 1921, Seite 538 und 553.

Tryfus: Ein neues Abdruckgerät.

Tryfus: Studie und Beitrag zur Green'schen Abdruckmethode. D.M. f. Z. Nr. 39, 1921, Seite 449.

Lebenslauf

Ich wurde geboren am 20. April 1902 in Wangen im Allgäu als Sohn des Stadtschultheißen Rudolf Trenkle und seiner Ehefrau Maria, geb. Kleiner. Vom 7. Lebensjahre ab besuchte ich die Volksschule daselbst und ging dann später in die Lateinschule über. Im Herbst 1919 besuchte ich das Gymnasium in Ravensburg und erreichte dort im Frühjahr 1922 das Zeugnis der Reife. Seit S.S. 1922 widme ich mich der Zahnheilkunde in Tübingen und legte in der Prüfungsperiode Oktober 1926 bis März 1927 das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Erwin Trenkle.